

**ELECTROMAGNETIC WAVE SUPPRESSION HEAT TRANSFER MOLDING**

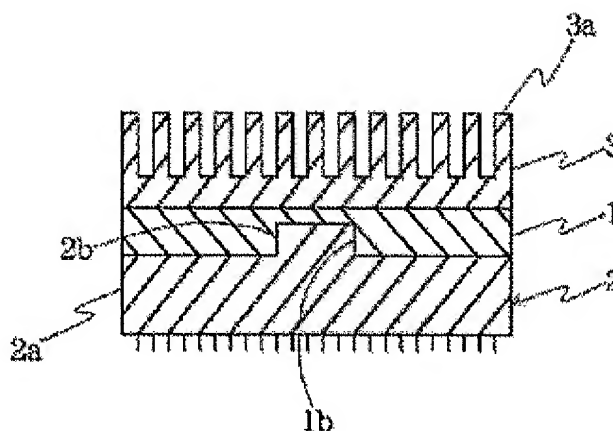
**Patent number:** JP2001358265  
**Publication date:** 2001-12-26  
**Inventor:** FUSE NAOKI; KATO YUJI  
**Applicant:** DAIDO STEEL CO LTD  
**Classification:**  
- international: *H01F1/00; H01L23/36; H01L23/373; H05K9/00; H01F1/00; H01L23/34; H05K9/00; (IPC1-7); H01L23/373; H01F1/00; H01L23/36; H05K9/00*  
- european:  
**Application number:** JP20000177692 20000614  
**Priority number(s):** JP20000177692 20000614

Report a data error here

**Abstract of JP2001358265**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electromagnetic wave suppression heat transfer molding which can accelerate the radiation of heat emitted from a CPU having a salient core section and can also suppress electromagnetic waves radiated from the CPU.

**SOLUTION:** The electromagnetic wave suppression heat transfer molded material 1 is used for the CPU 2 having the salient core section 2b. It is provided with a recessed part 1b to store the salient core section 2b.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-358265  
(P2001-358265A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テームト* (参考)  |
|---------------------------|------|---------------|-------------|
| H 0 1 L 23/373            |      | H 0 5 K 9/00  | U 5 E 0 4 0 |
| H 0 1 F 1/00              |      | H 0 1 L 23/36 | M 5 E 3 2 1 |
| H 0 1 L 23/36             |      | H 0 1 F 1/00  | C 5 F 0 3 6 |
| H 0 5 K 9/00              |      | H 0 1 L 23/36 | Z           |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-177692(P2000-177692)

(22) 出願日 平成12年6月14日 (2000. 6. 14)

(71) 出願人 000003713

大同特殊鋼株式会社

愛知県名古屋市中区錦一丁目11番18号

(72) 発明者 布施 直紀

愛知県東海市加木屋町南鹿持18知多寮

(72) 発明者 加藤 裕二

愛知県知多市八幡字笹畑間12番地の358

(74) 代理人 100096839

弁理士 曾々木 太郎

Fターム (参考) 5E040 AA06 AA11 CA13

5E321 BB32 BB44 BB53 GC05 GC07

GG11 GH03

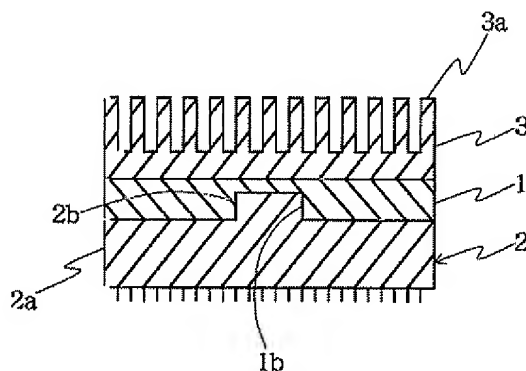
5F036 AA01 BA23 BB01

(54) 【発明の名称】 電磁波抑制伝熱成形体

(57) 【要約】

【課題】 コア部が突出しているCPUの放熱を促進するとともに、CPUから放出されている電磁波の抑制もなし得る電磁波抑制伝熱成形体を提供する。

【解決手段】 コア部2bを突出させて形成されているCPU2に用いられる電磁波抑制伝熱成形体1であって、前記電磁波抑制伝熱成形体1が前記コア部2bを収納する凹部1bを有してなるものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コア部を突出させて形成されているCPUに用いられる電磁波抑制伝熱成形体であって、前記電磁波抑制伝熱成形体が前記コア部を収納する凹部を有してなることを特徴とする電磁波抑制伝熱成形体。

【請求項2】 電磁波抑制伝熱成形体が軟磁性金属粉末を含む電磁波吸収性熱伝導性シリコンゴム組成物からなることを特徴とする請求項1記載の電磁波抑制伝熱成形体。

【請求項3】 軟磁性金属粉末が、鉄および鉄合金から選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする請求項2記載の電磁波抑制伝熱成形体。

【請求項4】 鉄合金が、Fe-Ni, Fe-Co, Fe-Cr, Fe-Si, Fe-Cr-Si, Fe-Cr-AlおよびFe-Al-Si合金から選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする請求項3記載の電磁波抑制伝熱成形体。

【請求項5】 軟磁性金属粉末が、5～80vol%含有されてなることを特徴とする請求項2記載の電磁波抑制伝熱成形体。

【請求項6】 熱伝導性フィラーを含むことを特徴とする請求項2記載の電磁波抑制伝熱成形体。

【請求項7】 軟磁性金属粉末および熱伝導性フィラーをそれぞれ5～80vol%および85～15vol%を含有し、かつ軟磁性金属粉末と熱伝導性フィラーとの合計量が15～90vol%であることを特徴とする請求項6記載の電磁波抑制伝熱成形体。

【請求項8】 熱伝導性フィラーが、非磁性の金属、金属酸化物、金属窒化物、および炭化珪素から選ばれた少なくとも1種であることを特徴とする請求項6記載の電磁波抑制伝熱成形体。

【請求項9】 請求項1ないし請求項8記載の電磁波抑制伝熱成形体が装着されてなることを特徴とする半導体素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電磁波抑制伝熱成形体に関する。さらに詳しくは、コア部が突出しているCPUからの電磁波を抑制しながらヒートシンクへの伝熱を促進する電磁波抑制伝熱成形体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、図8に示すように、CPU2'の上面を放熱フィン3aを有する金属製ヒートシンク3に接続させ、CPU2'で発生した熱を放熱させることがなされている。

【0003】しかるに、最近のCPUでは、図9に示すように、コア部2bがCPU2の本体2a上面から突出させて設けられている。そのため、図10に示すように、単に金属製ヒートシンク3をCPU2上面に接続しただけでは、CPU2の金属製ヒートシンク3への接続

面がコア部2b上面だけとなるので、十分な放熱がなされないという問題がある。

【0004】それに加えて、CPU2からは熱以外にも電磁波が発生しているため、この電磁波がCPU本体2aと金属製ヒートシンク3との隙間および放熱フィン3aから外部にノイズとして放出されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる従来技術の課題に鑑みなされたものであって、コア部が突出しているCPUの放熱を促進するとともに、CPUから放出されている電磁波の抑制もなし得る電磁波抑制伝熱成形体を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の電磁波抑制伝熱成形体は、コア部を突出させて形成されているCPUに用いられる電磁波抑制伝熱成形体であって、前記電磁波抑制伝熱成形体が前記コア部を収納する凹部を有してなることを特徴とする。

【0007】本発明の電磁波抑制伝熱成形体においては、電磁波抑制伝熱成形体は、例えば軟磁性金属粉末を含む電磁波吸収性熱伝導性シリコンゴム組成物からなるものとされる。ここで、軟磁性金属粉末は、例えば鉄および鉄合金から選ばれる少なくとも1種とされ、鉄合金は、例えばFe-Ni, Fe-Co, Fe-Cr, Fe-Si, Fe-Cr-Si, Fe-Cr-AlおよびFe-Al-Si合金から選ばれる少なくとも1種とされる。

【0008】また、本発明の電磁波抑制伝熱成形体においては、軟磁性金属粉末が、5～80vol%含有されてなるのが好ましく、また熱伝導性フィラーを含むのも好ましい。この場合、軟磁性金属粉末および熱伝導性フィラーをそれぞれ5～80vol%および85～15vol%を含有し、かつ軟磁性金属粉末と熱伝導性フィラーとの合計量が15～90vol%とされ、また熱伝導性フィラーが、非磁性の金属、金属酸化物、金属窒化物、および炭化珪素から選ばれた少なくとも1種とされる。

【0009】しかして、本発明の電磁波抑制伝熱成形体は半導体素子に装着される。

【0010】

【作用】本発明の電磁波抑制伝熱成形体は、前記の如く構成されているので、CPUの放熱を促進させながら、CPUから放出される電磁ノイズを抑制できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら本発明を実施形態に基づいて説明するが、本発明はかかる実施形態のみに限定されるものではない。

【0012】図1に、本発明の一実施形態に係る電磁波抑制伝熱成形体（以下、単に成形体という）が装着されている半導体素子を断面図で示す。なお、図1におい

て、図8～図10と同一の符号を付したものは同一または類似の構成要素を示す。

【0013】成形体1は、CPU本体2a上面と略同一サイズの電磁波抑制能力および伝熱特性が優れた素材からなる平板状部材であって、その下面のCPU2のコア2bに対応する位置にコア2bを収納する凹部1bが形成されている。

【0014】成形体1に用いられる電磁波抑制能力および伝熱特性が優れた素材（成形体素材）としては、例えば軟磁性金属粉末を含むシリコンゴム組成物、軟磁性金属粉末に加えて熱伝導性フィラーを充填したシリコンゴム組成物などがあげられる。

【0015】軟磁性金属粉末としては、鉄およびその合金（鉄合金）があげられる。この鉄合金としては、Fe-Ni（パーマロイ）、Fe-Co、Fe-Cr、Fe-Si、Fe-Cr-Si、Fe-Cr-AlおよびFe-Al-Siなどがあげられ、これらの軟磁性金属粉末は1種を単独で用いてもよいし、あるいは2種以上混合して用いてもよい。また、軟磁性金属粉末の形状としては、扁平状、粒子状のどちらでもよいが、表面積が大きい点より扁平状の方が好ましい。ただし、扁平状の軟磁性金属粉末を使用する場合には、充填量が少なくなり易いので、粒子状の軟磁性金属粉末を併用してもよい。

【0016】扁平状の軟磁性金属粉末のサイズは、平均粒径が0.1～350μmであればよいが、平均粒径が0.5～100μmでかつアスペクト比が5～20であるのが好ましい。また、粒子状の軟磁性金属粉末のサイズは、平均粒径が0.1～50μmであればよいが、平均粒径が0.5～20μmであるのが好ましい。

【0017】軟磁性金属粉末の配合量は、成形体素材の全量に対して5～80vol%であればよいが、20～75vol%であるのが好ましい。というのは、5vol%未満では充分な電磁波抑制能力を得ることが困難となるおそれがある一方、80vol%を超えると電磁波抑制能力のそれ以上の向上が得られなくなるばかりでなく、成形体素材の柔軟性が損なわれるからである。

【0018】ところで、軟磁性金属粉末を含有させたシリコンゴム組成物は、それ自体で良好な伝熱特性を示すが、さらに高い伝熱特性、つまり高い放熱特性を得るためには熱伝導性フィラーと併用するのが好ましい。その場合、併用する熱伝導性フィラーとしては、非磁性の銅やアルミニウムなどの金属、アルミナ、シリカ、マグネシウム、ベンガラ、ベリリア、チタニアなどの金属酸化物、窒化アルミニウム、窒化珪素、窒化硼素などの金属窒化物、あるいは炭化珪素を用いることができる。しかも、これらの熱伝導性フィラーは、1種を単独で用いてもよく、あるいは2種以上を混合して用いてもよい。この熱伝導性フィラーの平均粒径は、0.1～50μmであればよいが、0.5～20μmであるのが好ましい。

【0019】また、この熱伝導性フィラーは、前記軟磁性金属粉末との細密充填化を図り、伝熱特性の向上を図ることを目的とするものであるから、その配合割合は成形体組成物の全量に対して85～100vol%であればよいが、70～200vol%であるのが好ましい。その場合、軟磁性金属粉末と熱伝導性フィラーとの合計量が15～90vol%となるようにされるのが好ましく、30～85vol%となるようにされるのがさらに好ましい。というのは、軟磁性金属粉末と熱伝導性フィラーとの合計量が90vol%を超えると粘度が高くなって、成形体素材を平板状に加工するのが困難となるおそれがあり、また硬化物の硬度も高くなるおそれがある一方、軟磁性金属粉末と熱伝導性フィラーとの合計量が15vol%に満たないと、伝熱特性の向上効果が得られないおそれがあるからである。

【0020】なお、トルエン、キシレンなどの有機溶剤に溶解させて溶液とした場合には、軟磁性金属粉末と熱伝導性フィラーとの合計量が90vol%を超えてもコーティング法により成形体素材を平板状に加工できるが、表面粗さが粗くなるために接触熱抵抗が大きくなり、放熱特性が悪くなるという別の問題を生ずる。

【0021】軟磁性金属粉末と熱伝導性フィラーとを含有させるシリコンゴム組成物としては、シリコンゲル組成物、付加反応型シリコンゴム組成物または過酸化物加硫タイプのシリコンゴム組成物を用いることができる。ただし、CPU2や金属製ヒートシンク3との密着性を向上させて界面での接触熱抵抗を小さくする点からは硬化後のゴム硬度は低い方がよいので、低硬度タイプのシリコンゴム組成物やシリコンゲル組成物を用いるのが好ましい。

【0022】シリコンゴム組成物の硬化物、つまり成形体1の硬度は、アスカ-Cで80以下であればよいが、CPU2や金属製ヒートシンク3との密着性を向上させて効率よくノイズを減衰させるとともに放熱をさせる点から、アスカ-Cで50以下であるのが好ましい。また、成形体1の熱伝導率は、3.0w/mk以上あればよいが、4.0w/mk以上であるのが好ましい。

【0023】このように、本実施形態においては、電磁波抑制能力および伝熱特性に優れた素材により成形体1を作製し、しかもその成形体1にCPU2のコア2bを収納する凹部1bを設けているので、成形体1をCPU本体2a上面に配設すると成形体1の下面がCPU本体2a上面と密着する。そのため、CPU本体2aからのノイズが抑制されるとともに、CPU本体2aの放熱が促進される。

【0024】

【実施例】以下、実施例により本発明をより具体的に説明する。

【0025】実施例1および比較例1

コアを有するCPU上面に実施形態の成形体を貼付し、

さらにその上にアルミヒートシンクを実装したもの（実施例1）と、実施例1と同一のコアを有するCPU上面に市販のシリコングリースを塗布し、さらにその上に実施例1と同一のアルミヒートシンクを実装したもの（比較例1）を作製して、ノイズ発生状況をスペクトルアナライザにより確認した。

【0026】測定は、図2および図3に示すように、CPU2（動作周波数：350MHz）が搭載されたマザーボード61を電波暗室50内に設置する一方、電源62（100V、60HzのAC電源）、スイッチングレギュレータ63およびディスプレイ64を電波暗室床下ピット52内に収納して行った。また、電波暗室50内に露出しているケーブル類65を銅箔テープ66にて被覆した。電波暗室50は、CISPR Pub22 Class Bに準拠したFCCファイナリグ電波暗室とし、CPU2の中心から受信アンテナ67までの距離を3mに設定して行った。また、電波暗室50の雰囲気温度は21℃、湿度は64%であった。

【0027】なお、電源62、スイッチングレギュレータ63およびディスプレイ64を電波暗室床下ピット52内に収納したのは、電源62、スイッチングレギュレータ63およびディスプレイ64からのノイズにより測定精度が低下するのを避けるためであり、またケーブル類65を銅箔テープ66にて被覆したのは、ケーブル類65より不要ノイズが発生するのを避けるためである。

【0028】実施例1および比較例1の測定結果を図4および図5にそれぞれ示す。

【0029】図4および図5により、放射ノイズの最大レベルを示す1GHzにおけるレベルは、実施例1が41.1dBであり、比較例1が46.6dBであるのがわかる。したがって、実施例1においては比較例1より放射ノイズレベルが5.5dB改善されているのがわかる。

【0030】実施例2および比較例2

コアを有するCPU上面に実施形態の成形体を貼付し、さらにその上にアルミヒートシンクを実装したもの（実施例2）と、図6に示すように、実施例2と同一のコア2bを有するCPU2上面に実施例2の成形体に用いられている電波吸収体と同一材質の電波吸収体シート4をCPU2上面に沿って貼付し、さらにその上に実施例2と同一のアルミヒートシンク3を実装したもの（比較例2）を作製し、アルミヒートシンク3のフィン3a先端の温度を熱電対により測定した。測定は、実施例2およ

び比較例2のCPU2をそれぞれ恒温室に入れて行った。

【0031】図7に測定結果を示す。なお、図7において、点線は実施例2の測定結果を示し、実線は比較例2の測定結果を示す。

【0032】図7より、実施例2においてはCPUの稼働後100分程度で定常状態に達しているのに対し、比較例2においては稼働後160分程度で定常状態に達しているのがわかる。また、最高温度は、実施例2においては64℃程度であるのに対し、比較例2では74℃程度であるのがわかる。したがって、実施例2は比較例2より効率よく放熱しているのが理解される。

【0033】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の電磁波抑制伝熱成形体によれば、CPUの放熱を促進させながらCPUから放出される電磁ノイズを抑制できるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る成形体が装着されている半導体素子の縦断面図である。

【図2】実施例1および比較例1に使用された測定装置のブロック図である。

【図3】実施例1および比較例1に使用された測定方法の概略図である。

【図4】実施例1の周波数成分に対するノイズレベルを示す図である。

【図5】比較例1の周波数成分に対するノイズレベルを示す図である。

【図6】比較例2の半導体素子の縦断面図である。

【図7】実施例2および比較例2の時間経過に対する放熱フィン先端の温度変化を示す図である。

【図8】従来の半導体素子の縦断面図である。

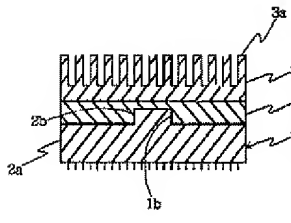
【図9】コア部が突出しているCPUの概略斜視図である。

【図10】コア部が突出しているCPUに金属製ヒートシンクを実装した状態の縦断面図である。

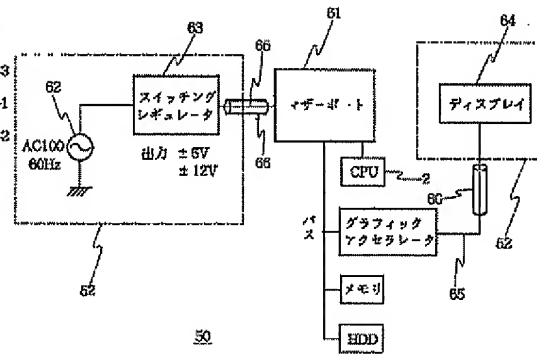
【符号の説明】

- 1 成形体
- 2 CPU
- 2a CPU本体
- 2b コア
- 3 金属製ヒートシンク

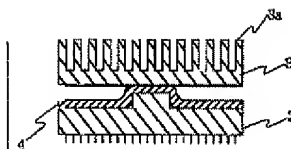
【図1】



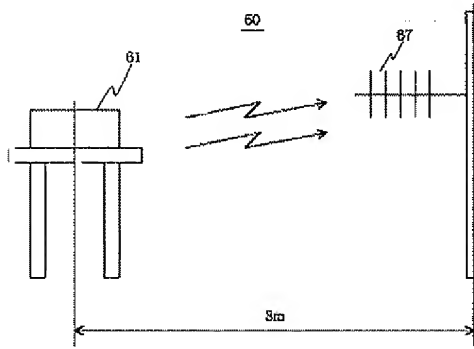
【図2】



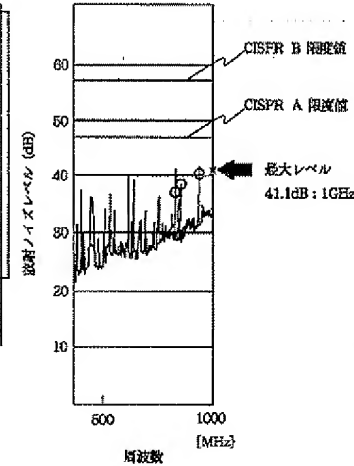
【図6】



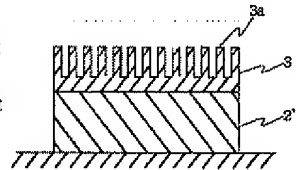
【図3】



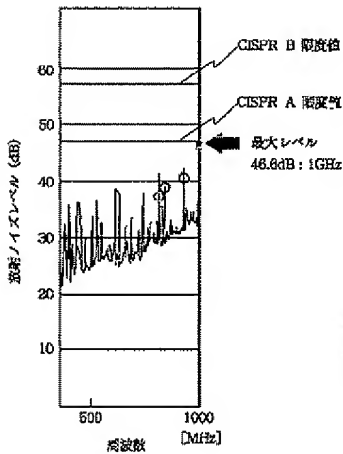
【図4】



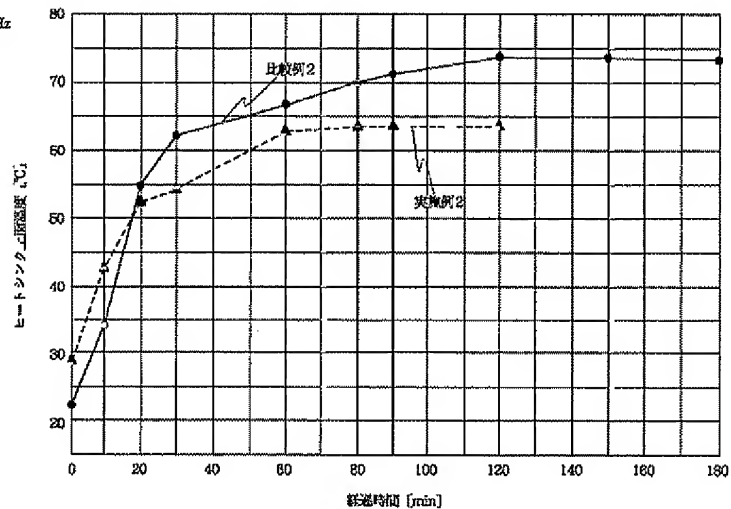
【図8】



【図5】



【図7】



【図10】

